

Optimierte Metallband-Messung

Metallband als Rohstoff für unzählige weitere Produkte ist direkt mit der späteren Qualität des Endproduktes verknüpft. Deshalb werden Metallbänder bereits vor der Weiterverarbeitung auf Einhaltung der Qualitätskriterien untersucht. Markantes Merkmal dafür ist neben den physikalischen Eigenschaften das Dickenprofil der Metallbänder. Zur Messung dieses Dickenprofils existieren zahlreiche Ansätze – eine äußerst interessante von Sensor- und Systemhersteller Micro-Epsilon.

Eine exakt konstante Dicke von Metallbändern ist oft schwierig zu erreichen. Durch Warm- und Kaltwalzen hergestellte Metallbänder haben bereits durch Walzenbiegungen Abweichungen von der Soll Dicke. Deshalb existieren verschiedene Möglichkeiten wie Bombieren oder Stützwalzen, um das Dickenprofil zu optimieren. Wichtige Qualitätskriterien eines Metallbandes sind das Dickenprofil über Länge und Breite, die Geometrie und die Dokumentation der Messwerte. Zur Einhaltung der Kriterien sind Messanlagen nötig, welche dies kontrollieren und gegebenenfalls Stellgrößen für eine Regelung liefern.

Verfahren der Dickenmessung

Herkömmliche, mechanische Dickenmessanlagen loten beispielsweise berührend, über eine zangenförmige Anordnung an einzelnen Messpunkten, die Dicke der Metallbahn aus.

Die Werte werden anschließend interpoliert, womit aber nur eine grobe Aussage über die Dicke möglich ist. Für eine detaillierte Quer- oder gar Längsprofilierung im Prozess ist das Verfahren jedoch häufig zu träge. Darüber hinaus sind diese Messverfahren oft verschleißanfällig, zu wenig automatisiert und stören den Produktionsablauf.

Alternativ wird die Dicke der Metallbahnen mit radiometrischen Verfahren ermittelt. Die Strahlung einer Isotopenquelle wird durch das Blech gedämpft – auf der gegenüberliegenden Seite die verbliebene Strahlung gemessen. Die Differenz aus gesendeter und gemessener Strahlung wird zu einem Flächengewichtswert und anschließend in die Dicke umgerechnet. Das Verfahren ist jedoch stark von der Legierung und Materialbeschaffenheit der Metallbahn abhängig. Eine derartige Dickenmessung liefert zwar bei bekannter

Legierung eine hinreichende Information über das Dickenprofil, ist aber aufgrund der

Funktionsweise scanCONTROL

Bei einer Messung wird das reflektierte Licht der Linie von einer hochempfindlichen CMOS-Matrix aufgenommen, welche ein präzises Abbild des Oberflächenprofils erzeugt. Jede Veränderung des Profils verändert die abgebildete Linie und formt damit ein geändertes Abbild auf der Matrix. Da das Messobjekt oder der Scanner in der Regel bewegt wird, entsteht durch Aneinanderlegen der einzelnen Linienprofile ein 3D-Abbild des Objekts. Dabei wird auch von der sog. Punktwolke gesprochen, weil sich das Bild aus vielen tausenden, einzelnen Messpunkten zusammensetzt.

1 Die Anlage im Einsatz bei der Längsteilschere. Geprüft werden die Geometrien der einzelnen Bänder.

2 Coils sind der Rohstoff für viele weitere Produkte. Wichtiges Kriterium ist dabei die Dicke.

3 In der Anlage werden Laser-Scanner verwendet. Sie liefern insbesondere bei Metallen sehr präzise Daten.



Strahlungsintensität mit erhöhtem Sicherheitsaufwand verbunden. Strahlenschutz, Strahlenschutzbeauftragte – ggf. für drei Schichten – und permanente Sicherheitsprüfungen verbinden diese Methode mit hohen variablen Kosten.

Abhilfe kann durch den Einsatz kapazitiver Sensorik erreicht werden. Ein Nachteil derartiger Anlagen ist jedoch der relativ große Messfleck. Die Sensoren messen über die gesamte Stirnfläche und können deshalb nur gemittelte Profilverteilungen über die Stirnflächen der Sensoren bieten. Im Randbereich der Produkte wird jedoch eine bessere Ortsauflösung gewünscht.

Ein deutlicher Fortschritt zur Dickenprüfung mittels radiometrischer und kapazitiver Verfahren ist der Einsatz von laseroptischen Sensoren. Micro-Epsilon bietet dafür verschiedene Varianten an. Ein einfaches C-Bügel-Messgerät erfasst die Dicke an einer wählbaren Spur in Produktionsrichtung durch zweiseitige Dickenmessung mit Lasersensoren. Ein weiteres Modell arbeitet mit einem geschlossenen O-Rahmen. Bei diesem Modell wird auf jeder Seite des Metallbandes je ein Sensor, an identischer Position zu dem auf der anderen Seite, kontinuierlich im rechten Winkel zur Produktionsrichtung bewegt. Damit wird das Dickenprofil über die gesamte Produktbreite erfasst.

Neues Verfahren zur Profilerfassung

Auch bei der neuen High-End-Lösung traversiert die Sensorik entlang des Messspalts über die gesamte Bandbreite. Im Gegensatz zu den bisherigen Lösungen werden hier jedoch zwei Laser-Linien-Scanner verwendet, welche ein deutliches Plus bei Genauigkeit und Grundabstand zum Metallband bieten.

Die Innovation des neuen O-Rahmenmodells von Micro-Epsilon Messtechnik liegt im Einsatz von speziell adaptierten Laser-Linien-Scannern. Diese bieten, bei größerem Abstand zum Messobjekt und damit einem höheren Messspalt, mehr Präzision in der Erfassung der Dicke, als Punktsensoren. Mit einem Messspalt von 200 mm toleriert das System große Schwankungen in der Bandführung und ist äußerst robust im Einsatz. Einfache und probate Kriffe – wie eine nach unten offene Konstruktion – sichern eine langfristige Anwendung. Zunder und Verschmutzungen können durch die Anlage fallen und damit die Sensorik nicht behindern – die 200 mm Messspalt schützen die Sensorik vor möglichen Kollisionen. Vibrationen der Metallbahn oder gebogene Band-Enden sind immer eine Gefahr für die installierte Sensorik. Zusätzlicher mechanischer Schutz sichert das Messsystem vollständig ab. Der Einsatz von Profilsensoren gegenüber den Punktsensoren erhöht die Informationsdichte und lässt somit eine wesentlich bessere, legierungsunabhängige Messung auf unterschiedlichste Bandmaterialien zu. Auch die Messgenauigkeit wurde durch die Laser-Linien gegenüber dem Punktlaser verbessert. So werden mit der Anlage 0,01 mm Genauigkeit bei einer max. Bandbreite von 4 m erreicht.

Hightech-Lichtschraken unterstützen die Profilsensoren. Sie übernehmen die Aufgabe der Breitenmessung und ggf. Kantendetektion einzelner Streifen nach dem Spalten. Alle Messdaten können zur Dokumentation des Metallbandes verwendet werden. Die Messdaten „Dicke“ und „Profil“ werden online einer genauen Position auf dem Band zugeordnet. Verwendet wird die Anlage in Servicezentren bei flächigen Metallbändern sowie nach dem Spalten der Coils in einzelne Metallstreifen.



Die neue High-End-Anlage zur Messung der Metallbandgeometrie von Micro-Epsilon.

**Micro-Epsilon
Messtechnik GmbH & Co KG**

Königbacher Straße 15, D-94496 Ortenburg, Tel. +49 8542-168-0
www.micro-epsilon.de